

ANALISIS PERMINTAAN DAN EFISIENSI ENERGI LISTRIK DI INDONESIA TAHUN 1990- 2010

FX. Hengki Parahate
AG. Edi Sutarta
Program Studi Ilmu Ekonomi
Fakultas Ekonomi
Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Jalan Babarsari 43 – 44 Yogyakarta

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh pendapatan riil (GDP), jumlah pelanggan (PEL) dan permintaan turunan energi listrik yang diproksikan dari nilai impor stok peralatan listrik (M) serta efisiensi penggunaan energi listrik bagi perekonomian di Indonesia selama tahun 1990 – 2010, baik secara agregat maupun secara sektoral. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tingkat signifikansi sebesar 5%, diketahui bahwa tingkat pendapatan riil (GDP) hanya berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah permintaan energi listrik pada sektor industri dan sektor umum. Jumlah pelanggan (PEL) berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah permintaan energi listrik secara agregat, juga pada sektor rumah tangga, sektor komersial dan sektor umum. Sedangkan untuk nilai impor stok peralatan listrik hanya berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah permintaan energi listrik secara agregat dan pada sektor rumah tangga. Berdasarkan analisis efisiensi akan konsumsi listrik sepanjang tahun 1990 -2010, diketahui bahwa secara agregat telah terjadi inefisiensi demikian halnya terjadi pada sektor sektor umum dan rumah tangga. Sedangkan sektor industri dan sektor komersial merupakan sektor yang paling efisien dalam penggunaan energi listrik.

Kata Kunci : *permintaan listrik, agregat, sektoral, gdp, jumlah pelanggan, permintaan turunan, efisiensi.*

PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan salah satu faktor penting dalam pembangunan bagi setiap bangsa termasuk Indonesia. Energi listrik memiliki peran penting dalam bagi pembangunan baik dalam aspek ekonomi maupun sosial. Sebagaimana disampaikan oleh Waddams Price, dalam *World Energy Assessment 2000* yang dikutip dalam Navros K Dubash (2002: 11) , menyatakan bahwa perbaikan layanan energi listrik akan membawa banyak sekali keuntungan-keuntungan baik dalam bidang ekonomi maupun sosial, seperti perbaikan kegiatan belajar karena pencahayaan yang lebih baik; penghematan waktu dan tenaga pada bahan bakar tradisional; perbaikan hubungan informasi dan digital; peningkatan produktivitas; peningkatan layanan kesehatan; dan peningkatan kualitas udara dalam ruang. Dengan demikian, ketersediaan serta kualitasnya akan sangat menentukan keberhasilan pembangunan bagi setiap bangsa.

Namun demikian, kondisi ketenagalistrikan nasional pada masa sekarang ini sedang mengalami krisis (*scarcity problem*) sebagai akibat terjadinya lonjakan permintaan akan listrik yang lebih besar dibanding tingkat pasokannya. Hasil laporan penelitian

Purwiyanto (2005) dalam kajian mengenai insentif kebijakan energi listrik Kementerian ESDM, menunjukkan bahwa telah terjadi peningkatan selisih (*gap*) antara penyediaan (*supply*) energi listrik dengan permintaan (*demand*) energi listrik yang cukup signifikan. Pada tahun 1995 terjadi *gap* sebesar 135,36 juta GWh, tahun 2000 meningkat menjadi sebesar 157,08 juta GWh, tahun 2005 meningkat menjadi sebesar 181,07 juta GWh, dan pada tahun 2010 meningkat menjadi sebesar 225,99 juta GWh.

Seiring dengan tingkat pertumbuhan ekonomi, maka tingkat permintaan akan energi listrik akan cenderung meningkat pada waktu yang akan datang. Dengan mempertimbangkan asumsi pertumbuhan ekonomi nasional rata-rata tumbuh sebesar 6,1 persen pertahun dan pertumbuhan penduduk secara nasional tumbuh sebesar 1,3 persen pertahun, perkiraan kebutuhan tenaga listrik nasional sesuai Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional 2008-2027 diperkirakan akan mencapai rata-rata sebesar 9,2 persen per tahun (Master Plan Pembangunan Ketenagalistrikan 2010 – 2014 KESDM, 2009: 13). Mengingat tingkat pasokan dan teknologi penyediaan energi listrik nasional cenderung tetap, sehingga ancaman

krisis di masa mendatang harus segera diatasi demi keberlanjutan pembangunan.

Di dalam konteks itulah diperlukan sebuah upaya pengelolaan energi listrik dari sisi permintaannya, salah satunya dengan melakukan penelitian tentang pengkajian faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan listrik serta mengukur seberapa efisien tingkat konsumsi energi listrik tersebut bagi perekonomian di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh pendapatan riil (GDP), jumlah pelanggan (PEL) dan permintaan turunan energi listrik yang diprosikan dari nilai impor stok peralatan listrik (M) serta efisiensi penggunaan energi listrik bagi perekonomian, baik secara agregat maupun secara sektoral yang meliputi sektor rumah tangga, sektor industri, sektor komersial dan sektor umum selama periode 1990-2010.

LANDASAN TEORI

Teori Permintaan Dan Kurva Permintaan

Perubahan permintaan akan suatu barang atau jasa tersebut akan dapat dilihat dari perubahan pada kurva permintaan. Maka analisis permintaan akan suatu barang atau jasa erat kaitannya dengan perilaku konsumen. Konsumen adalah mereka yang memiliki pendapatan (uang) dan menjadi pembeli barang dan jasa di pasar (Adiningsih dan Kadarusman, 2003:49).

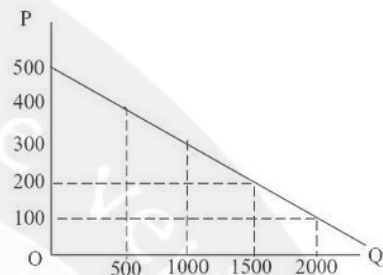
Menurut Gilarso (2003), permintaan adalah jumlah dari suatu barang atau jasa yang mau dan mampu dibeli pada pelbagai kemungkinan harga selama jangka waktu tertentu dengan anggapan hal-hal lain tetap sama (*ceteris paribus*). Permintaan turunan (*derived demand*) adalah permintaan akan faktor produksi yang tergantung pada permintaan akan barang atau jasa yang dihasilkan oleh faktor atau sumber daya tersebut.

Kurva permintaan adalah suatu grafik yang menunjukkan hubungan antara harga suatu barang atau jasa dan jumlah atas barang atau jasa yang diminta., *ceteris paribus*. Bentuk umum kurva permintaan turun dari kiri-atas ke kanan-bawah sebagaimana dapat dilihat pada gambar 2.1. sesuai dengan hukum permintaan. Kurva permintaan dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu kurva permintaan individu dan kurva permintaan pasar (agregat). Kurva permintaan individu merupakan kedudukan titik-titik yang menghubungkan berbagai harga suatu komoditas dan kuantitas komoditas yang dibeli oleh setiap individu. Kurva permintaan pasar (agregat) merupakan penjumlahan

permintaan-permintaan individu atas suatu barang dan jasa dalam berbagai tingkat harga.

Hukum permintaan (*The Law of Demand*) adalah kuantitas barang yang diminta untuk suatu barang berhubungan terbalik dengan harga barang tersebut, *ceteris paribus*.

Gambar 2.1 Kurva Permintaan

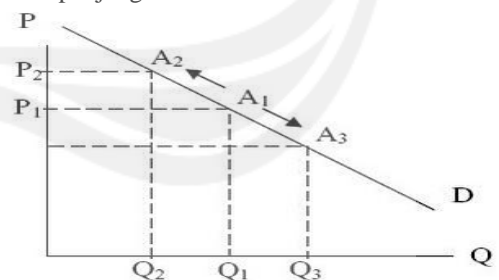


Perubahan permintaan dapat dilihat dari dua segi sudut pandang atas perubahan kurva permintaan yang ada. Perubahan kurva permintaan tersebut dapat dilihat dari segi pergerakan (*movement*) sekaligus dari segi pergeseran (*shift*) pada kurva permintaan yang ada.

Pergerakan (Movement) dan Pergeseran (Shift) Kurva Permintaan

Pengerakan (*movement*) sepanjang kurva permintaan seperti terlihat pada gambar 2.2., menunjukkan perubahan kombinasi antara kuantitas dan harga suatu barang pada titik – titik kombinasi di sepanjang kurva permintaan.

Gambar 2.2. Pergerakan (*Movement*) Sepanjang Kurva Permintaan

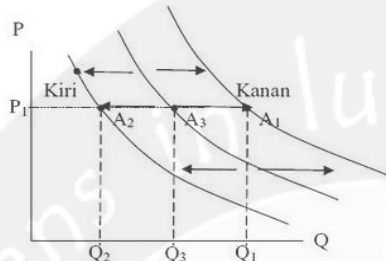


Pergerakan menunjukkan bahwa hubungan dalam permintaan masih tetap konsisten. Suatu perubahan harga akan menghasilkan suatu pergerakan (*movement*) di sepanjang kurva permintaan pasar yang tetap, tidak ada perubahan hal lain yang akan menyebabkan pergerakan sepanjang kurva tersebut.

Pergeseran (*shift*) kurva permintaan adalah kondisi perubahan jumlah barang yang diminta meskipun harga yang berlaku tetap atau tidak berubah sebagaimana ditunjukkan pada

gambar 2.3. Pergerakan tersebut akan memberikan dampak perubahan pada hubungan akan permintaan suatu barang atau jasa. Hal ini juga menunjukkan bahwa faktor-faktor selain harga menjadi penentu atas pergeseran kurva permintaan yang ada.

Gambar 2.3 Pergeseran (Shift) Kurva Permintaan



Faktor – faktor yang Mempengaruhi Permintaan

Berdasarkan hukum permintaan (*the law of demand*) perubahan permintaan atas suatu barang dan jasa semata-mata ditentukan oleh harga dari barang atau jasa tersebut, *ceteris paribus*. Namun dalam kenyataannya, banyak permintaan terhadap suatu barang atau jasa juga ditentukan oleh faktor-faktor lain selain faktor harga itu sendiri.

Menurut Sukirno (1985) faktor-faktor selain harga yang juga berperan penting dalam mempengaruhi permintaan akan suatu barang atau jasa adalah sebagai berikut :

- Harga Barang substitusi, penggenap dan netral.
- Pendapatan Konsumen
- Distribusi Pendapatan Masyarakat
- Selera Masyarakat.
- Jumlah Penduduk
- Ekspektasi Di Masa Yang Akan Datang

Elastisitas Permintaan

Elastisitas permintaan adalah suatu pengukuran kuantitatif yang menunjukkan besarnya pengaruh perubahan harga terhadap perubahan permintaan. Nilai koefisien elastisitas permintaan yaitu angka yang diperoleh dari hasil bagi persentase perubahan jumlah barang atau jasa yang diminta dengan persentase perubahan harga. Nilai koefisien elastisitas berkisar antara nol sampai tak terhingga. Apabila nilai koefisien elastisitas permintaan akan suatu barang atau jasa lebih dari satu disebut sebagai permintaan elastis; jika bernilai kurang dari satu disebut permintaan inelastis dan jika bernilai sama dengan nol disebut permintaan uniter.

Secara umum elastisitas permintaan dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu:

1. Elastisitas Permintaan Terhadap Harga

Elastisitas ini digunakan untuk mengetahui tingkat kepekaan perubahan permintaan suatu barang sebagai akibat dari perubahan harga. Elastisitas permintaan dipresentasikan dalam bentuk koefisien elastisitas yang didefinisikan sebagai suatu angka penunjuk yang menggambarkan sampai seberapa besar perubahan jumlah barang yang diminta dibandingkan dengan perubahan harga.

$$E_d = \frac{\text{Prosentase perubahan jumlah barang yang diminta}}{\text{Prosentase perubahan harga}}$$

Nilai koefisien elastisitas berkisar antara nol dan tak terhingga. Elastisitas nol apabila perubahan harga tidak akan mengubah jumlah yang diminta. Elastisitas nol disebut juga tidak elastis sempurna. Koefisien elastisitas permintaan bernilai tak terhingga apabila pada suatu harga tertentu pasar sanggup membeli semua barang yang ada. Koefisien elastisitas yang tak terhingga ini disebut elastis sempurna.

Elastisitas lainnya yang dianggap sempurna adalah elastisitas dengan nilai sama dengan satu, yang disebut elastisitas uniter, dimana perubahan harga akan selalu sama dengan perubahan permintaan.

Suatu permintaan bersifat tidak elastis apabila koefisien elastisitas permintaannya berada diantara nol dan satu. Hal ini berarti prosentase perubahan harga lebih besar daripada prosentase perubahan jumlah barang yang diminta. Sedangkan permintaan yang bersifat elastis terjadi apabila permintaan mengalami perubahan dengan prosentase yang melebihi prosentase perubahan harga. Nilai koefisien elastisitas permintaan yang bersifat elastis adalah lebih besar dari satu.

2. Elastisitas Permintaan Pendapatan

Elastisitas permintaan dari pendapatan merupakan koefisien yang menunjukkan besarnya perubahan permintaan atas suatu barang sebagai akibat dari perubahan pendapatan konsumen. Elastisitas ini dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut:

$$E_i = \frac{\text{Prosentase perubahan jumlah barang yang diminta}}{\text{Prosentase perubahan pendapatan}}$$

Pada barang-barang normal, kenaikan pendapatan konsumen dapat menyebabkan kenaikan permintaan. Terdapat hubungan yang searah antara perubahan pendapatan dengan perubahan jumlah barang yang diminta, sehingga nilai koefisien elastisitas pendapatan untuk barang-barang normal adalah positif. Pada barang-barang inferior, terjadi pengurangan permintaan apabila pendapatan meningkat, sehingga nilai koefisiennya adalah negatif.

3. Elastisitas Permintaan Silang

Elastisitas permintaan silang merupakan suatu koefisien yang menunjukkan besarnya perubahan permintaan suatu barang jika terjadi perubahan terhadap harga barang lain. Persamaannya dinyatakan sebagai berikut:

$$E_c = \frac{\text{Prosentase perubahan jumlah barang X yang diminta}}{\text{Prosentase perubahan harga barang Y}}$$

Nilai elastisitas silang berkisar antara tak terhingga yang negatif hingga tak terhingga yang positif. Barang-barang komplementer elastisitas silangnya bernilai negatif, sedangkan nilai elastisitas silang untuk barang-barang substitusi adalah positif.

Permintaan Atas Faktor- Faktor Produksi

Menurut Sukirno (1985) analisa permintaan atas faktor-faktor produksi memiliki dua tujuan utama, yaitu untuk menggunakan dan mengalokasikan faktor-faktor produksi secara efisien dan menjelaskan bagaimana berbagai faktor produksi ditentukan.

Efisiensi sangat diperlukan dalam penggunaan sumber daya faktor produksi yang ada karena adanya manfaat penting yang diperoleh dengan melakukan efisiensi tersebut. Dari sudut pandang ekonomi kesejahteraan (*welfare economies*), efisiensi dapat memberikan informasi mengenai implikasi kinerja BUMN pada peningkatan atau penurunan kesejahteraan masyarakat. Sedangkan dari sudut pandang perusahaan, efisiensi penting untuk dilakukan karena dapat berfungsi sebagai *signaling system* dalam memotivasi orang, memudahkan penggunaan paket insentif pada sistem remunerasi pengelola dan karyawan.

Berdasarkan Gilarso (2003) efisiensi ekonomi adalah hubungan antara input sumber-sumber daya yang langka dengan output barang dan jasa yang dihasilkan dengan tingkat pengorbanan terkecil. Efisiensi dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu :

- a) Efisiensi Teknis, berkaitan dengan sistem pengalokasian faktor-faktor produksi sedemikian rupa, sehingga dapat mencapai tingkat produksi optimum.
- b) Efisiensi Biaya (Alokatif), yaitu kondisi dicapainya hasil yang optimal melalui komposisi alokasi faktor-faktor produksi dengan biaya termurah.
- c) Efisiensi Ekonomis, yaitu kondisi tercapai produksi yang tinggi melalui adanya efisiensi teknis dan efisiensi alokatif secara bersamaan.

Hipotesis

Berdasarkan latar belakang serta rumusan masalah di atas, maka akan disusun hipotesis sebagai berikut:

- a. Pendapatan (GDP Riil), jumlah pelanggan (PEL), dan nilai impor stok peralatan listrik (M) diduga berpengaruh secara positif terhadap jumlah permintaan energi listrik di Indonesia dalam periode 1990 – 2010, baik secara agregat maupun sektoral.
- b. Energi listrik merupakan salah satu faktor produksi dalam mesin pembangunan, maka dengan tingkat permintaan energi listrik yang cukup tinggi dewasa ini hendaknya dapat meningkatkan *output* yang optimal dalam pertumbuhan ekonomi, baik secara agregat maupun sektoral.

METODE PENELITIAN

Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa data sekunder berdasarkan runtut waktu (*time series*) tahunan dalam rentang waktu 1990 – 2010. Data tersebut adalah data permintaan energi listrik (L) dan jumlah pelanggan (PEL) dari Perusahaan Listrik Negara (PLN) dan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM), pendapatan/*Gross Domestic Product* (GDP) riil dari Badan Pusat Statistik (BPS), dan nilai impor mesin dan peralatan listrik (M) dari Departemen Keuangan RI.

Definisi Operasional dan Pengukuran Data

1. Permintaan Energi Listrik (L)

Permintaan energi listrik merupakan jumlah energi listrik yang terjual kepada pelanggan listrik dalam satuan GWh. Permintaan energi listrik nasional/agregat (LA) adalah jumlah energi listrik yang terjual kepada seluruh pelanggan nasional. Maka besarnya merupakan penjumlahan dari keseluruhan energi yang terjual dari sektor-sektor pelanggan listrik yang ada.

Permintaan permintaan energi sektor rumah tangga (LRT) adalah jumlah energi listrik yang terjual kepada pelanggan sektor rumah tangga. Permintaan energi listrik sektor industri (LIND) adalah jumlah energi yang terjual kepada pelanggan sektor industri. Permintaan energi listrik sektor komersial/bisnis (LKOM) adalah jumlah energi yang terjual kepada pelanggan sektor industri. Permintaan energi sektor umum (LUMU) adalah penjumlahan energi listrik yang terjual kepada sektor sosial, penerangan jalan umum dan gedung pemerintah.

2. Pendapatan/Gross Domestic Product (GDP) riil

GDP adalah nilai barang-barang dan jasa-jasa yang diproduksi dalam suatu negara dalam suatu tahun tertentu. GDP Riil (Y) adalah faktor penting penentu atas variasi permintaan listrik, sebab GDP merupakan representasi dari tingkat pendapatan bagi suatu negara. GDP riil adalah GDP nominal dibagi dengan *implicit price deflator* (Ip) atau

$$GDP \text{ Riil} = \frac{GDP \text{ Nominal}}{Ip} \quad (3.1)$$

Implicit price deflator (Ip) adalah rasio antara indeks harga pada tahun yang bersangkutan dengan indeks harga yang didasarkan pada indeks harga konsumen.

Data pendapatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data pendapatan Nasional (GDPA) dan tingkat pendapatan sektoral. Pendapatan sektor rumah tangga (GDPRT) diukur dari besarnya tingkat pengeluaran konsumsi rumah tangga dan sektor umum (GDPUMU) diukur dari besarnya pengeluaran pemerintah dari tingkat pendapatan nasional (GDPA) berdasarkan penggunaannya. Pendapatan sektor industri dan sektor komersil/bisnis diukur dari nilai tambah sektor industri (GDPIND) dan sektor komersil/bisnis (GDPKOM) dalam pembentukan tingkat pendapatan nasional (GDPA).

2. Jumlah Pelanggan (PEL)

Jumlah pelanggan adalah jumlah pelanggan yang menggunakan jasa energi listrik. Jumlah pelanggan diduga memiliki pengaruh secara positif dan signifikan terhadap permintaan listrik yang ada. Jumlah pelanggan nasional/agregat (PELA) adalah penjumlahan pelanggan listrik dari keseluruhan sektor yang ada sedangkan jumlah pelanggan sektoral diukur dari besarnya jumlah pelanggan masing-masing sektor yang meliputi pelanggan sektor rumah tangga (PELRT), pelanggan sektor industri (PELIND), pelanggan sektor komersil/bisnis

(PELKOM), dan pelanggan sektor umum (PELUMU). Jumlah pelanggan sektor umum merupakan penjumlahan dari jumlah pelanggan listrik sektor sosial, penerangan jalan umum dan gedung pemerintah.

4. Nilai Impor Mesin dan Peralatan Listrik (M)

Permintaan akan energi listrik dapat disebabkan pula oleh permintaan turunan dari permintaan atas energi listrik itu sendiri. Peningkatan permintaan akan mesin/generator listrik dan peralatan listrik baik pada sektor rumah tangga, industri, komersil dan umum akan berpengaruh secara positif dalam meningkatkan permintaan akan energi listrik. Permintaan turunan atas energi listrik ini diukur dari besarnya nilai impor akan mesin/generator listrik dan peralatan listrik yang mencakup barang-barang elektronik secara nasional dalam miliar rupiah.

Metode Analisis

Analisis Ekonometrika Data Runtut Waktu

Analisis ekonometrika yang digunakan yaitu analisis regresi berganda data runtut waktu (*time series*) dengan menggunakan metode *Ordinary least Square (OLS)* yang diolah melalui *software* pengolahan data *Eviews 3.1*.

Model Penelitian

Model regresi yang akan dipergunakan dalam penelitian ini adalah model regresi log-linier berganda yang diadopsi dari Noel Alter dan Shabib Haider Syed (2011) dalam penelitian tentang analisis permintaan energi listrik di Pakistan.

Dengan melakukan penyesuaian atas variabel – variabel yang digunakan, maka model regresi yang akan digunakan untuk mengestimasi permintaan energi listrik di setiap tingkatan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Model regresi permintaan energi listrik agregat

$$\log LA = \alpha + \beta_1 \log GDPA_t + \beta_2 \log PELA_t + \beta_3 \log M_t + \varepsilon_{it} \quad (3.4)$$

Model regresi permintaan energi listrik sektor rumah tangga

$$\log ElectLRT = \alpha + \beta_1 \log GDPRT_t + \beta_2 \log PELRT_t + \beta_3 \log M_t + \varepsilon_{it} \quad (3.5)$$

Model regresi permintaan energi listrik sektor industri

$$\log LIND = \alpha + \beta_1 \log GDPIND_t + \beta_2 \log PELIND_t + \beta_3 \log M_t + \varepsilon_{it} \quad (3.6)$$

Model regresi permintaan energi listrik sektor komersil

$$\log LKOM = \alpha + \beta_1 \log GDPKOM_t + \beta_2 \log PELKOM_t + \beta_3 \log M_t + \varepsilon_{it} \quad (3.7)$$

Model regresi permintaan energi listrik sektor umum

$$\log LUMU = \alpha + \beta_1 \log GDPUMU_t + \beta_2 \log PELUMU_t + \beta_3 \log M_t + \varepsilon_{it} \quad (3.8)$$

dimana :

LA, LRT, LIND, LKOM, LUMU = permintaan energi listrik agregat, sektor rumah tangga, sektor industri, sektor komersil/bisnis dan sektor umum dalam GWh.

GDPA, GDPRT, GDPIND, GDPKOM, GDPUMU = pendapatan riil agregat, sektor rumah tangga, sektor industri, sektor komersil/bisnis, sektor umum dalam miliar rupiah.

PELA, PELRT, PELIND, PELKOM, PELUMU = Jumlah pelanggan secara agregat, sektor rumah tangga, sektor industri, sektor komersil/bisnis dan sektor umum yang meliputi jumlah pelanggan pada sektor sosial, sektor pemerintah, dan penerangan jalan umum.

M = nilai impor mesin, perlengkapan dan alat-alat listrik sebagai proksi permintaan turunan listrik dalam miliar rupiah.

α = konstanta bagi setiap model.

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ = koefisien setiap variabel independen (elastisitas) dalam setiap model.

Pengujian Ekonometri dan Statistik

Pengujian analisis ekonometrik dari sebuah model regresi mencakup dan pengujian asumsi klasik yaitu meliputi uji normalitas, autokorelasi, heteroskedastisitas, dan multikolinieritas. Pengujian secara statistik yaitu pengujian tingkat signifikansi yang dilakukan untuk melihat besarnya pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen dalam model, baik secara individual melalui uji t maupun secara serempak melalui uji F. Sedangkan pengujian terhadap model dilakukan untuk mengukur seberapa baik model yang digunakan dengan melihat nilai koefisien determinasi (R^2).

Pengujian Ekonometri

Uji asumsi klasik penting dilakukan untuk menghasilkan estimator yang linier tidak bias dengan varian yang minimum (*Best Linier Unbiased Estimator = BLUE*), yang berarti model regresi memiliki residual yang terdistribusi secara normal dan tidak mengandung masalah multikolinieritas, autokorelasi dan heteroskedastisitas.

Uji Normalitas

Menurut Widarjono (2009; 49), uji signifikansi pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen melalui uji t maupun uji F (evaluasi hasil regresi), dapat diaplikasikan apabila residual yang didapatkan mempunyai distribusi normal. Untuk menguji normalitas residual dalam setiap model regresi dalam penelitian ini, akan digunakan uji *Jarque – Bera*.

Uji *Jarque-Bera* merupakan metode yang didasarkan pada sampel besar yang diasumsikan bersifat *asymptotic* (Widarjono, 2009). Metode ini didasarkan pada perhitungan *skewness* dan *kurtosis*, yang dapat diformulasikan sebagai berikut :

$$JB = n \left(\frac{S^2}{6} + \frac{(K-3)^2}{24} \right) \quad (3.9)$$

dimana S = koefisien *skewness* dan K = koefisien *kurtosis*.

Apabila nilai t-statistik JB lebih kecil dari nilai *Chi Square* pada df sebesar 2, maka dapat disimpulkan bahwa residual berdistribusi secara normal. Sebaliknya apabila nilai t-statistik JB lebih besar dari nilai *Chi Square* pada df sebesar 2, maka dapat disimpulkan bahwa residual berdistribusi secara tidak normal.

Uji Multikolinieritas

Multikolinieritas adalah adanya kondisi hubungan linier antara variabel independen di dalam regresi berganda (Widarjono, 2009; 103). Menurutny bahwa tanpa adanya perbaikan multikolinieritas tetap menghasilkan estimator yang BLUE karena masalah estimator yang BLUE tidak memerlukan asumsi tidak adanya korelasi antar variabel independen. Multikolinieritas hanya menyebabkan kita kesulitan memperoleh estimator dengan *standard error* yang kecil.

Metode yang akan digunakan dalam mendeteksi ada tidaknya multikolinieritas dalam setiap model yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan metode Deteksi Klein. Sebagai *rule of thumb* uji Klein ini, jika $R^2_{LPELRT, LGDPRT, LM}$ lebih besar dari R^2 model aslinya, maka model mengandung unsur multikolinieritas antara variabel independennya dan jika sebaliknya maka tidak ada korelasi antar variabel independennya.

Uji Heteroskedastisitas (Metode White)

Heteroskedastisitas adalah keadaan dimana faktor gangguan tidak memiliki varian yang sama. Pengujian dilakukan dengan melakukan *White Test*, yaitu dengan cara meregresi residual kuadrat (U_i^2) dengan variabel bebas, variabel bebas kuadrat dan perkalian variabel bebas. Pedoman dalam

penggunaan model *white test* adalah jika nilai *Chi-Square* hitung ($n \cdot R^2$) lebih besar dari nilai χ^2 kritis dengan derajat kepercayaan tertentu (α) maka ada heterokedastisitas dan sebaliknya jika *Chi-Square* hitung lebih kecil dari nilai χ^2 menunjukkan tidak adanya heterokedastisitas.

Autokorelasi

Autokorelasi merupakan korelasi antara satu variabel gangguan dengan variabel gangguan lain (Widarjono, 2009;141). Metode yang dipergunakan untuk mendeteksi adanya autokorelasi dalam model penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji Durbin-Watson (DW), yaitu dengan cara membandingkan antara DW statistik (d) dengan d_L dan d_U , jika DW statistik berada diantara d_U dan $4 - d_U$ maka tidak ada autokorelasi.

Tabel 3.2. Uji Statistik Durbin - Watson

Nilai Statistik d	Hasil
$0 < d < d_L$	Menolak hipotesis nol; ada Autokorelasi positif
$d_L \leq d \leq d_U$	Daerah keragu-raguan; tidak ada keputusan
$d_U \leq d \leq 4 - d_U$	Menerima hipotesis nol; tidak ada autokorelasi positif/ negatif
$4 - d_U \leq d \leq 4 - d_L$	Daerah keragu-raguan; tidak ada keputusan
$4 - d_L \leq d \leq 4$	Menolak hipotesis nol; ada autokorelasi negative

Sumber: Widarjono (2009).

Uji Statistik

Uji t (Uji Signifikansi Secara Individu)

Uji t statistik melihat hubungan atau pengaruh antara variabel independen secara individual terhadap variabel dependen.

1. Hipotesis yang digunakan :

a. Jika Hipotesis positif

$H_o : \beta_i \leq 0$

$H_a : \beta_i > 0$

b. Jika Hipotesis negatif

$H_o : \beta_i \geq 0$

$H_a : \beta_i < 0$

2. Pengujian satu sisi

Jika t -hitung $< t$ -tabel, maka H_o diterima dan H_a ditolak artinya variabel independen tidak mempengaruhi variabel dependen secara signifikan.

Jika t -hitung $> t$ -tabel maka H_o ditolak dan H_a diterima artinya variabel independen mempengaruhi variabel dependen secara signifikan.

Uji F (Uji Secara Bersama-sama)

Pengujian ini bertujuan untuk melihat besaran pengaruh antara variabel independen secara bersama-sama terhadap variabel dependen, yaitu dengan cara sebagai berikut :

$H_o : \beta_i = 0$, maka variabel independen secara bersama-sama tidak mempengaruhi variabel dependen.

$H_a : \beta_i \neq 0$, maka variabel independen secara bersama-sama mempengaruhi variabel dependen.

Hasil pengujian adalah :

H_o diterima (tidak signifikan) jika F hitung $< F$ tabel ($df = n - k$)

H_o ditolak (signifikan) jika F hitung $> F$ tabel ($df = n - k$)

Dimana :

K : Jumlah variabel

N : Jumlah pengamatan

Koefisien determinasi (R^2)

R^2 menunjukkan seberapa besar persentase total variasi variabel dependen yang dijelaskan oleh model, semakin besar R^2 semakin besar pengaruh model dalam menjelaskan variabel dependen. Nilai R^2 berkisar antara 0 sampai 1 , suatu R^2 sebesar 1 berarti ada kecocokan sempurna, sedangkan yang bernilai 0 berarti tidak ada hubungan antara variabel tak bebas dengan variabel yang menjelaskan.

Analisis Efisiensi Pemanfaatan (konsumsi) Energi Listrik

Indikator yang digunakan untuk menghitung efisiensi energi adalah indikator elastisitas pemakaian (konsumsi) energi yang didefinisikan sebagai perbandingan antara pertumbuhan konsumsi energi dengan pertumbuhan GDP. Elastisitas konsumsi energi dikatakan efisien apabila nilai elastisitas konsumsi energi sama dengan satu, sebaliknya elastisitas konsumsi energi dikatakan inefisien apabila nilai elastisitas konsumsi energi lebih besar dari satu (DESDM, 2006 dan Yugiangoro, 2000).

Secara matematis elastisitas konsumsi energi listrik dapat dihitung melalui rumus berikut :

$$EL = \frac{\text{Prosentase konsumsi listrik}}{\text{Prosentase Pertumbuhan GDP}}$$

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan perbaikan atas adanya heteroskedastisitas dan autokorelasi dalam model, maka hasil regresi dapat dilihat sebagai berikut:

1. Agregat

Dependent Variable: LLA

Method: Least Squares
Date: 06/17/13 Time: 01:36
Sample: 1990 2010
Included observations: 21
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance
(lag truncation=2)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-8.91075	3.0087	-2.9616	0.0087
LPELA	0.96280	0.0614	15.657*	0.0000
LGDP	0.15470	0.2178	0.71009	0.4873
LM	0.056871	0.0263	2.160*	0.0453
R-squared	0.993051	Mean dependent var		11.22098
Adjusted R-squared	0.991824	S.D. dependent var		0.498277
S.E. of regression	0.045054	Akaike criterion	info	-3.19225
Sum squared resid	0.034508	Schwarz criterion		-2.99329
Log likelihood	37.51868	F-statistic		809.7480
Durbin-Watson stat	1.0	Prob(F-statistic)		0.0000

Hasil regresi permintaan energi listrik secara agregat sepanjang tahun 1990 -2010 pada tabel 4.15., menunjukan bahwa secara agregat nilai koefisien pendapatan riil agregat (GDPA) sebesar 0,154707 dan nilai t-statistiknya sebesar 0,7100995. Pada tingkat signifikansi baik sebesar 5 persen maupun 10 persen, pendapatan riil agregat (GDPA) tidak signifikan dalam mempengaruhi jumlah permintaan energi listrik agregat.

Nilai koefisien jumlah pelanggan agregat (PELA) 0,962805 dan nilai t-statistiknya sebesar 15,65727. Pada tingkat signifikansi sebesar 5 persen dengan nilai t-tabel sebesar 1,740 dan 10 persen dengan nilai t-tabel sebesar 1,333, secara individual jumlah pelanggan agregat (PELA) berpengaruh secara positif dan signifikan terhadap jumlah permintaan listrik secara agregat. Setiap kenaikan jumlah pelanggan agregat sebesar satu persen, maka akan meningkatkan jumlah permintaan listrik sebesar 0,96 persen.

2. Sektor Rumah Tangga

Dependent Variable: LLRT

Method: Least Squares
Date: 06/17/13 Time: 01:41
Sample: 1990 2010
Included observations: 21
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance
(lag truncation=2)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-13.16512	1.052116	-12.51299	0.0000
LPELRT	1.076744	0.126383	8.519682*	0.0000
LGDPRT	0.250894	0.148212	1.692804*	0.1087
LM	0.029910	0.014535	2.057782*	0.0553
R-squared	0.992011	Mean dependent var		10.17274
Adjusted R-squared	0.990601	S.D. dependent var		0.547270
S.E. of regression	0.053056	Akaike criterion	info	-2.86528
Sum squared resid	0.047854	Schwarz criterion		-2.66632
Log likelihood	34.0855	F-statistic		703.64
Durbin-Watson stat	0.76938	Prob(F-statistic)		0.0000

Nilai koefisien jumlah pelanggan sektor rumah tangga (PELRT) sebesar 1,076744 dan nilai t-statistiknya sebesar 8,519682. Pada tingkat signifikansi sebesar 5 dan 10 persen, secara individual jumlah pelanggan listrik sektor rumah tangga, secara positif dan signifikan berpengaruh terhadap jumlah permintaan energi listrik untuk sektor rumah tangga. Setiap terjadi kenaikan jumlah pelanggan listrik sektor rumah tangga (PELRT) sebesar 1 persen, maka akan meningkatkan jumlah permintaan energi listrik sektor rumah tangga sebesar 1,08 persen.

Nilai koefisien nilai impor stok peralatan listrik (M) sebesar 0,029910 dan nilai t-statistiknya sebesar 2,057782. Hal ini menunjukan bahwa pada tingkat signifikansi baik sebesar 5 persen maupun 10 persen, variabel nilai impor stok peralatan listrik (M) secara individual berpengaruh secara positif dan signifikan terhadap jumlah permintaan energi listrik pada sektor rumah tangga. Setiap ada kenaikan nilai impor stok peralatan listrik (M) sebesar 1 persen, maka akan meningkatkan jumlah permintaan energi

listrik untuk sektor rumah tangga sebesar 0,29 persen.

Nilai F-statistik untuk sektor rumah tangga sebesar 703,65 lebih besar dibandingkan dengan nilai F-tabel sebesar 3,20 ($F_{0,05;3;17}$). Maka secara serempak pendapatan riil sektor rumah tangga (GDPRT), jumlah pelanggan (PELRT) dan nilai impor stok peralatan listrik (M) berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah permintaan energi listrik pada sektor rumah tangga. Berdasarkan hasil tersebut, variabel jumlah pelanggan sektor rumah tangga merupakan variabel yang paling besar dalam mempengaruhi jumlah permintaan energi listrik untuk sektor rumah tangga dengan nilai koefisien sebesar 107,67 persen selama 1990-2010.

Nilai koefisien determinasi (R^2) untuk model regresi permintaan energi listrik sektor rumah tangga sebesar 99,20 persen. Hal ini menunjukkan bahwa variasi perubahan jumlah permintaan energi listrik untuk sektor rumah tangga, mampu dijelaskan oleh variabel independen yang ada dalam model sebesar 99,20 persen, sedangkan 0,80 persen dijelaskan oleh variabel lain diluar model.

Nilai koefisien pendapatan riil sektor rumah tangga (GDPRT) sebesar 0,250894 dan nilai t-statistik dengan 1,692804. Pada tingkat signifikansi sebesar 10 persen, pendapatan riil sektor rumah tangga (GDPRT), secara individual berpengaruh secara positif dan signifikan terhadap jumlah permintaan energi listrik sektor rumah tangga di Indonesia. Setiap terjadi kenaikan pendapatan riil sektor rumah tangga (GDPRT) sebesar 1 persen akan meningkatkan jumlah permintaan energi listrik untuk sektor rumah tangga sebesar 0,25 persen.

3. Sektor Industri

Hasil regresi permintaan energi listrik untuk sektor industri ditunjukkan pada tabel 4.17. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai koefisien pendapatan riil sektor industri (GDPIND) adalah sebesar 1,412801 dan nilai t-statistiknya sebesar 3,235050. Hal tersebut menunjukkan bahwa pada tingkat signifikansi sebesar 5 maupun 10 persen, secara individual GDPIND berpengaruh secara positif dan signifikan terhadap jumlah permintaan energi listrik pada sektor industri. Setiap ada kenaikan nilai tambah output yang dihasilkan oleh sektor industri sebesar 1 persen, maka akan meningkatkan jumlah permintaan energi listrik pada sektor industri sebesar

1,41 persen.

Nilai koefisien jumlah pelanggan listrik sektor industri (PELIND) sebesar 0,353911 dan nilai t-statistiknya sebesar 0,548654. Pada tingkat signifikansi 5 persen maupun 10 persen, jumlah pelanggan listrik sektor industri, secara individual tidak berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah permintaan energi listrik pada sektor industri itu sendiri.

Dependent Variable: LLIND

Method: Least Squares

Date: 06/17/13 Time: 01:42

Sample: 1990 2010

Included observations: 21

Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=2)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-18.33960	4.103796	-4.46893	0.0003
LPELIND	0.353911	0.645054	0.548654	0.5904
LGDPIND	1.412801	0.436717	3.235050*	0.0049
LM	-0.036963	0.070430	-0.52482	0.6065
R-squared	0.960804	Mean dependent var		10.36287
Adjusted R-squared	0.953887	S.D. dependent var		0.400565
S.E. of regression	0.086017	Akaike criterion	info	-1.89889
Sum squared resid	0.125783	Schwarz criterion		-1.69993
Log likelihood	23.93839	F-statistic		138.9050
Durbin-Watson stat	0.701813	Prob(F-statistic)		0.000000

Nilai koefisien impor stok peralatan listrik (M) sebesar -0,036963 dan nilai t-statistiknya sebesar -0,524820. Pada tingkat signifikansi sebesar 5 persen maupun 10 persen, nilai impor stok peralatan listrik (M) secara individual tidak signifikan dalam mengurangi jumlah permintaan listrik pada sektor industri. Namun demikian, secara serempak variabel pendapatan riil sektor industri (GDPIND), jumlah pelanggan sektor industri (PELIND) dan nilai impor stok peralatan listrik (M) berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah permintaan energi listrik pada sektor industri. Hal ini dapat dilihat dari besarnya nilai F-statistik sebesar 138,91 yang lebih besar nilainya dari nilai F-tabel yang bernilai 3,20. Sebagian besar permintaan energi listrik untuk sektor

industri ditentukan oleh pertambahan nilai output industri (GDPIND) dengan nilai koefisien sebesar 141,28 persen selama 1990-2010.

Nilai koefisien determinasi (R^2) untuk sektor industri diketahui sebesar 96,08 persen. Hal ini menunjukkan bahwa variabel independen dalam model yang telah digunakan mampu menjelaskan variasi perubahan permintaan energi listrik pada sektor industri sebesar 96,08 persen, sedangkan untuk 4,92 persen dijelaskan oleh variabel lain yang tidak dimasukkan dalam model.

4. Sektor Komersial

Hasil regresi permintaan energi listrik untuk sektor komersial ditunjukkan pada tabel 4.18. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa nilai koefisien pendapatan riil sektor komersial (GDPKOM) sebesar 0,291406 dan nilai t-statistiknya sebesar 1,528134. Hal ini menunjukkan bahwa pada tingkat signifikansi sebesar 10 persen, secara individual GDPKOM berpengaruh secara positif dan signifikan terhadap jumlah permintaan energi listrik pada sektor komersial. Setiap terjadi peningkatan pendapatan riil sektor komersial (GDPKOM) sebesar 1 persen, maka akan meningkatkan jumlah permintaan energi listrik sebesar 0,29 persen pada sektor komersial.

Nilai koefisien jumlah pelanggan sektor komersial (PELKOM) sebesar 1,278004 dan nilai stastistiknya sebesar sebesar 12,60576. Hal ini menunjukkan bahwa pada tingkat signifikansi sebesar 5 persen dan 10 persen, secara individual jumlah pelanggan sektor komersial (PELKOM) berpengaruh secara positif dan signifikan terhadap jumlah permintaan energi listrik pada sektor komersial. Setiap terjadi peningkatan jumlah pelanggan sektor komersial (PELKOM) sebesar 1 persen, akan meningkatkan jumlah permintaan energi listrik sebesar 1,28 persen pada sektor komersial.

Nilai koefisien impor stok peralatan listrik (M) sebesar 0,022184 dan nilai t-statistiknya sebesar 1,026037. Hal ini menunjukkan bahwa secara individual nilai impor stok peralatan listrik tidak signifikan dalam menambah jumlah permintaan energi listrik pada sektor komersial, baik pada tingkat signifikansi 5 persen maupun 10 persen.

Dependent Variable: LLKOM

Method: Least Squares

Date: 06/17/13 Time: 01:43

Sample: 1990 2010

Included observations: 21

Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=2)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-13.99284	2.535574	-5.51860	0.0000
LPELKOM	1.278004	0.101383	12.60576*	0.0000
LGDPKOM	0.291406	0.190694	1.528134**	0.1449
LM	0.022184	0.021621	1.026037	0.3193
R-squared	0.991066	Mean dependent var		9.145186
Adjusted R-squared	0.989489	S.D. dependent var		0.747697
S.E. of regression	0.076655	Akaike info criterion		-2.12935
Sum of squared resid	0.099892	Schwarz criterion		-1.93040
Log likelihood	26.35825	F-statistic		628.6085
Durbin-Watson stat	0.753642	Prob(F-statistic)		0.000000

Secara serempak atau bersama-sama, pendapatan riil sektor komersial pelanggan sektor komersial (PELKOM) dan impor stok peralatan listrik (M) berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah permintaan energi listrik pada sektor komersial. Hal ini dapat dilihat dari besarnya nilai F-statistik sebesar 628,61, dimana nilai F-statistik tersebut lebih besar dibandingkan dengan nilai F-tabel sebesar 3,20. Namun demikian, variabel jumlah pelanggan listrik sektor komersial (PELKOM) merupakan variabel yang paling dominan dalam mempengaruhi jumlah permintaan energi listrik untuk sektor komersial dengan nilai koefisien sebesar 127,80 persen selama 1990-2010.

Nilai koefisien determinasi (R^2) sektor komersial sebesar 97,34 persen. Hal ini menunjukkan bahwa variabel independen dalam model mampu menjelaskan 97,34 persen variasi perubahan permintaan energi listrik pada sektor komersial, sedangkan 2,66 persen dijelaskan oleh variabel lain di luar model.

5. Sektor Umum

Nilai koefisien jumlah pelanggan sektor umum (PELUMU) sebesar 0,670623 dan nilai t-statistiknya sebesar 6,529488. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah pelanggan listrik sektor umum, secara individual berpengaruh

secara signifikan dalam meningkatkan jumlah permintaan energi listrik pada sektor umum. Setiap ada kenaikan jumlah pelanggan pada sektor umum sebesar 1 persen, maka jumlah permintaan energi listrik pada sektor umum akan meningkat sebesar 0,67 persen.

Nilai koefisien impor stok peralatan listrik (M) sebesar 0,021427 dan nilai t-statistiknya sebesar 0,713869. Hal ini menunjukkan bahwa nilai impor stok peralatan listrik (M), secara individual tidak signifikan dalam meningkatkan jumlah permintaan energi listrik pada sektor umum, baik pada tingkat signifikansi sebesar 5 persen maupun 10 persen.

Secara serempak, pendapatan riil sektor umum (GDPUMU), jumlah pelanggan sektor umum (PELUMU) dan nilai impor stok peralatan listrik (M) berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah permintaan energi listrik pada sektor umum. Hal ini dapat dilihat dari nilai F-statistik sebesar 207,12 lebih besar dari nilai F- tabel sebesar 3,20. Jumlah permintaan energi listrik untuk sektor umum banyak dipengaruhi oleh jumlah pelanggan listrik sektor umum (PELUMU) dengan nilai koefisien sebesar 67,06 persen.

Nilai koefisien determinasi (R^2) pada sektor umum sebesar 97,34 persen. Hal ini menunjukkan bahwa variabel independen yang digunakan dalam model pada sektor umum, mampu menjelaskan sebesar 97,34 variasi perubahan permintaan energi listrik pada sektor umum. Sedangkan variasi perubahan sebesar 2,67 persen dijelaskan oleh variabel lain yang tidak dimasukkan dalam model regresi permintaan energi listrik pada sektor umum.

Berdasarkan hasil regresi permintaan energi listrik pada sektor umum, sebagaimana ditunjukkan pada tabel 4.19. dapat diketahui bahwa nilai koefisien pendapatan riil sektor umum (GDPUMU) sebesar 0,555462 dan nilai t-statistiknya sebesar 5,114039. Hal ini menunjukkan bahwa secara individual, pendapatan riil sektor umum (GDPUMU) berpengaruh secara signifikan dalam meningkatkan jumlah permintaan energi listrik pada sektor umum, baik pada tingkat signifikansi sebesar 5 persen maupun 10 persen. Setiap kenaikan jumlah pendapatan sektor umum (GDPUMU) sebesar 1 persen, akan meningkatkan jumlah permintaan energi listrik sebesar 0,56 persen pada sektor umum tersebut.

Dependent Variable: LLUMU

Method: Least Squares

Date: 06/17/13 Time: 01:45

Sample: 1990 2010

Included observations: 21

Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=2)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-9.93605	1.561744	-6.36215	0.0000
LPELUMU	0.67062	0.102707	6.52948*	0.0000
LGDPUMU	0.555462	0.108615	5.11403*	0.0001
LM	0.021427	0.030015	0.713869	0.4850
R-squared	0.973369	Mean dependent var		8.359727
Adjusted R-squared	0.968670	S.D. dependent var		0.460051
S.E. of regression	0.081431	Akaike criterion	info -	2.008480
Sum of squared resid	0.112727	Schwarz criterion	-	1.809523
Log likelihood	25.08904	F-statistic		207.1187
Durbin-Watson stat	0.802296	Prob(F-statistic)		0.000000

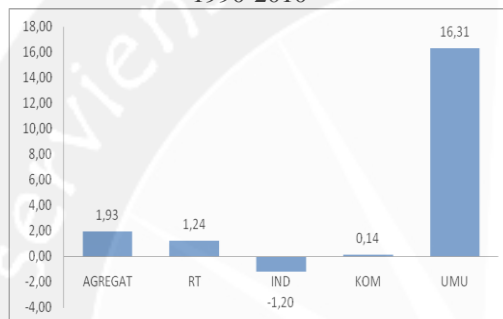
Efisiensi Permintaan (Konsumsi) Energi Listrik

Hasil studi Arsyad (1994) mengenai hubungan kausalitas antara pertumbuhan ekonomi dan konsumsi energi di Indonesia, menyimpulkan bahwa aktivitas ekonomi akan mempengaruhi tingkat konsumsi energi, sedangkan perubahan pada konsumsi energi tidak mempengaruhi kinerja aktivitas ekonomi (Mudakir, 2007:2). Berdasarkan hal tersebut menunjukkan bahwa ketersediaan akan energi terutama energi listrik menjadi penting guna menggerakkan mesin perekonomian. Mengingat semakin tingginya tingkat permintaan akan energi listrik yang ada selama ini, maka perlu diukur sejauh mana tingkat konsumsi energi listrik tersebut dalam menentukan tingkat perekonomian secara efisien.

Berdasarkan hasil perhitungan elastisitas permintaan energi listrik terhadap tingkat pertumbuhan ekonomi baik secara agregat maupun sektoral ditunjukkan pada gambar 4.7. Hasil tersebut menunjukkan bahwa rata-rata elastisitas masing-masing sektor agregat sebesar 1,93 persen, sektor rumah tangga (RT) sebesar 1,24 persen, sektor industri (IND) sebesar -1,20

persen, sektor komersial (KOM) sebesar 0,14 persen dan sektor umum sebesar 16,31 persen selama tahun 1990-2010. Hal tersebut menunjukkan bahwa untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi sebesar 1 persen, akan membutuhkan konsumsi energi listrik sebesar 1,93 persen secara agregat, 1,24 persen pada sektor rumah tangga, -1,20 persen pada sektor industri, 0,14 persen pada sektor komersial dan 16,13 persen pada sektor umum.

Gambar 4.7. Rata-rata Elastisitas Konsumsi Energi Listrik Di Indonesia Secara Sektoral Tahun 1990-2010



Sumber: Lampiran G.

Berdasarkan perbandingan hasil analisis efisiensi terhadap seluruh sektor yang ada, maka sektor umum merupakan sektor yang paling besar terjadi pemborosan (inefisien) dalam penggunaan energi listrik yang ada. Sektor industri dan sektor komersial merupakan sektor yang paling efisien dalam penggunaan energi listrik

Analisis Hasil

Pengaruh Jumlah Pelanggan (PEL) Terhadap Permintaan Energi Listrik.

Berdasarkan hasil pengolahan data menunjukkan bahwa jumlah pelanggan listrik berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah permintaan energi listrik secara nasional, maupun pada sektor rumah tangga, sektor komersial, dan sektor umum. Pada sektor industri, jumlah pelanggan listrik sektor industri tidak berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah permintaan listrik pada sektor industri tersebut. Kondisi ini menunjukkan bahwa jumlah permintaan energi listrik yang ada, baik secara nasional maupun sektoral (kecuali sektor industri) lebih banyak digunakan untuk konsumsi akhir dari pada digunakan sebagai faktor produksi untuk menambah nilai barang secara ekonomi. Kondisi tersebut dapat dilihat pada data yang disajikan pada tabel 4.20.

Berdasarkan data statistik PLN hingga tahun 2010, dapat diketahui bahwa jumlah pelanggan energi listrik nasional sebagian besar dikonsumsi oleh kelompok rumah tangga. Sepanjang tahun 1990-2010, jumlah pelanggan sektor rumah tangga menguasai 93,34 persen total konsumsi permintaan energi listrik nasional. Sedangkan sebagai konsumen terbesar kedua setelah rumah tangga adalah sektor komersial sebesar 3,96 persen, sektor umum sebesar 2,54 persen, dan sektor industri sebagai tulang punggung perekonomian hanya sebesar 0,16 persen.

Tidak signifikannya pengaruh jumlah pelanggan pada permintaan energi listrik pada sektor industri, karena banyaknya industri – industri yang ada bertindak sebagai *captive power* murni yakni perusahaan yang menggunakan pembangkit listrik secara mandiri sebagai sumber tenaga utama dalam proses produksi. Berdasarkan data statistik pada tahun 2010 jumlah *captive power* murni sebanyak 1.335 *captive power* murni. Hal ini terjadi karena tingkat keandalan pasokan energi listrik dari PLN yang dirasa kurang mendukung pasokan yang cukup bagi kinerja perindustrian, seperti sering terjadinya pemadaman listrik yang tentunya akan merugikan kinerja industri.

Pengaruh Pendapatan (GDP) Riil Terhadap Jumlah Permintaan Listrik.

Pada tingkat signifikansi sebesar 5 persen diketahui bahwa pendapatan (GDP) riil baik secara agregat maupun secara sektoral tidak berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah permintaan listrik pada masing-masing tingkatan sektor, kecuali pada sektor industri dan sektor umum. Tingkat pendapatan riil sektor industri (GDPIND) berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah permintaan energi listrik pada sektor industri tersebut, demikian halnya pendapatan riil sektor umum (GDPUMU) berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah permintaan energi listrik pada sektor umum. Signifikannya pengaruh tingkat pendapatan (GDPUMU) terhadap jumlah permintaan listrik pada sektor ini, disebabkan oleh tingkat alokasi pengeluaran pemerintah dari GDP dalam melakukan segala aktivitasnya.

Kondisi tidak signifikannya pengaruh pendapatan riil agregat (GDPA), sektor rumah tangga (GDPRT), dan sektor komersial (GDPKOM) terhadap jumlah permintaan energi listrik masing-masing, dapat diduga disebabkan oleh dua hal, yaitu karena adanya inefisiensi secara ekonomi atas konsumsi energi listrik

pada setiap tingkatan sektor tersebut serta perkiraan adanya aktivitas *underground economy* dalam perekonomian. Chatib Basri juga mengatakan memang banyak kegiatan ekonomi di dalam negeri yang tidak tercatat dalam ukuran pertumbuhan ekonomi Indonesia. Padahal kegiatan yang tak tampak itu ikut mempengaruhi besarnya pertumbuhan konsumsi listrik (Kompas, 29 Mei 2003).

Berdasarkan analisis efisiensi dapat diketahui bahwa secara agregat telah terjadi pemborosan (inefisiensi) dalam konsumsi energi listrik. Demikian halnya terjadi pada sektor rumah tangga dan sektor umum dan pemborosan terbesar terjadi pada sektor umum. Namun demikian, pada sektor komersial cenderung terjadi efisiensi dalam konsumsi listrik, pendapatan riil sektor komersial (GDPUMU) tidak berpengaruh signifikan terhadap jumlah permintaan energi listrik pada sektor komersial. Hal ini mengindikasikan adanya aktivitas *underground economy* pada sektor komersial yang mencakup aktivitas perdagangan barang dan jasa.

Pengaruh Nilai Impor Stok Peralatan Listrik (M) Terhadap Permintaan Energi Listrik.

Berdasarkan hasil pengolahan data yang diperoleh menunjukkan bahwa nilai impor stok peralatan listrik (M) berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah permintaan energi listrik secara agregat dan pada sektor rumah tangga. Namun demikian, pada sektor industri, komersial dan umum, nilai impor stok peralatan listrik tidak berpengaruh secara signifikan. Stok peralatan listrik meliputi peralatan rumah tangga, mesin industri, dan generator yang berbasis pada sumber energi listrik.

Berdasarkan Laporan Pemetaan Ekonomi Sektor Industri Non-Migas oleh Bank Indonesia 2006, menyimpulkan bahwa kendala yang dihadapi saat ini antara lain adalah tidak adanya insentif fiskal dalam pengembangan jenis industri ini, serta belum optimumnya standar baku spesifikasi internasional pada produk nasional. Beberapa standar produk mesin dan peralatan listrik di beberapa negara tujuan ekspor memiliki spesifikasi berbeda dengan yang berlaku di Indonesia.

Dengan demikian, semakin besar nilai impor akan stok peralatan listrik yang ada akan semakin mengurangi nilai produksi industri domestik yang akan berdampak pada berkurangnya kapasitas produksi dan secara langsung akan mengurangi jumlah permintaan akan energi listrik.

Pada sektor komersial, tidak signifikannya nilai impor stok peralatan listrik dikarenakan karakter aktivitas perdagangan sektor komersial secara umum dilakukan secara langsung dibanding dengan media *online*, sehingga tidak membutuhkan peralatan listrik dalam kapasitas yang besar. Sekalipun dibutuhkan hanya pada peralatan listrik seperti komputer, penerangan kantor dan sebagainya yang tidak terlalu besar membutuhkan energi listrik. Demikian halnya terjadi pada sektor umum, dimana kebutuhan akan energi listrik dibutuhkan untuk penerangan yang lebih bersifat sosial, sehingga tidak terlalu berpengaruh dengan ketersediaan atau permintaan akan stok peralatan listrik.

Pada sektor rumah tangga nilai impor stok peralatan listrik cukup signifikan dalam mempengaruhi jumlah permintaan energi listrik pada sektor rumah tangga. Hal ini terjadi karena semakin banyaknya kebutuhan rumah tangga atas peralatan rumah tangga yang berbasis energi listrik seperti setrika, *rice cooker*, lemari es, dispenser, AC, kompor listrik, komputer dan sebagainya. Semakin besar permintaan akan peralatan rumah tangga yang berbasis energi listrik oleh sektor rumah tangga, secara tidak langsung berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah permintaan energi listrik nasional, mengingat sektor rumah tangga merupakan sektor dengan jumlah pelanggan energi listrik yang paling besar.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa perhitungan regresi dan efisiensi, serta pembahasan permintaan (konsumsi) energi listrik di Indonesia dalam periode 1990-2010, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- Baik secara agregat maupun sektoral jumlah permintaan listrik mengalami pertumbuhan yang lebih besar dibandingkan dengan laju pertumbuhan ekonomi selama 1990-2010.
- Hampir sebagian besar jumlah permintaan energi listrik baik secara agregat maupun secara sektoral, secara signifikan dan dominan dipengaruhi oleh jumlah pelanggan listrik selama 1990-2010.
- Analisa efisiensi penggunaan (konsumsi) listrik, dapat diketahui bahwa secara agregat menunjukkan bahwa telah terjadi pemborosan dalam secara nasional atas penggunaan energi listrik. Secara sektoral, sektor industri dan

sektor komersial merupakan sektor yang paling efisien dalam penggunaan energi listrik, sedangkan sektor umum merupakan sektor paling tidak efisien (inefisien) selama tahun 1990-2010. Kondisi inefisiensi tersebut terjadi karena diduga adanya aktivitas *underground economy* yang juga menggunakan energi listrik sebagai faktor input produksinya, akan tetapi nilai tambah yang dihasilkan tidak terhitung sebagai besaran pendapatan nasional yang tercatat (*unrecorded*).

- d. Dengan demikian konsumsi akan energi listrik sepanjang tahun 1990-2010 sebagian besar digunakan untuk pemenuhan kebutuhan konsumsi akhir dibandingkan untuk faktor input untuk menciptakan nilai tambah secara ekonomi.
- e. Hipotesis yang menyatakan bahwa GDP riil berpengaruh secara signifikan dan positif terhadap jumlah permintaan listrik tidak terbukti pada permintaan listrik secara agregat maupun pada sektor rumah tangga dan sektor komersial.
- f. Hipotesis yang menyatakan nilai impor stok peralatan listrik (M) berpengaruh secara positif dan signifikan tidak terbukti pada sektor industri, komersial dan umum. bahkan untuk sektor industri berpengaruh secara negatif.

Saran

- a. Perlu dilakukan penambahan jumlah pasokan energi listrik agar mampu memenuhi jumlah permintaan energi listrik yang semakin meningkat.
- b. Perlu dilakukan pengendalian laju pertumbuhan penduduk mengingat hampir sebagian besar jumlah permintaan energi listrik baik secara agregat maupun sektoral secara dominan dipengaruhi oleh jumlah pelanggan listrik. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar jumlah penduduk maka akan semakin besar pula jumlah permintaan akan energi listrik untuk kebutuhan sehari-hari.
- c. Berdasarkan fakta yang ada menunjukkan bahwa dalam kurun waktu tahun 1990-2010, tingkat permintaan (konsumsi) akan energi listrik cukup besar. Namun demikian tingkat pemanfaatan energi listrik baik secara nasional maupun sektoral cenderung terjadi pemborosan (inefisien). Oleh karena itu, perlu diupayakan kampanye hemat energi listrik secara nasional dalam berbagai bentuk yang memungkinkan. Secara sektoral penghematan tersebut dapat dilakukan

dengan pemilihan teknologi yang lebih ramah akan energi listrik.

- d. Perlu dilakukan upaya penyelidikan dan penertiban atas dugaan adanya *underground economy* yang telah turut menyumbang besarnya permintaan energi listrik serta inefisiensi konsumsi listrik terhadap pertumbuhan ekonomi.

Keterbatasan Penelitian

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih banyak mengandung kekurangan. Adapun kekurangan – kekurangan yang penulis sadari dalam pembuatan penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Variabel independen yang digunakan dalam model regresi permintaan energi listrik baik secara nasional maupun sektoral belum mampu memberikan gambaran sesungguhnya tentang permintaan energi listrik di Indonesia selama 1990-2010. Masih banyak variabel lain yang dapat digunakan untuk menganalisis jumlah permintaan energi listrik di Indonesia, seperti perubahan struktur industri, pendapatan per kapita, jumlah penduduk, struktur penduduk, perubahan cuaca atau musim dan harga energi pengganti listrik seperti batubara, LPG maupun BBM.
 - b. Cakupan wilayah penelitian ini cukup luas sehingga dengan berdasar pada model yang dibangun maupun variabel yang digunakan, sehingga sulit menjelaskan kondisi permintaan listrik yang sesungguhnya.
 - c. Model estimasi yang digunakan dalam penelitian ini melanggar asumsi klasik dalam hal heteroskedastisitas pada sektor industri serta autokorelasi pada model regresi agregat maupun sektoral. Namun demikian , setiap model telah diperbaiki dengan menggunakan metode *Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matirx (HAC)* dikembangkan oleh Newey Whitney dan Kenneth, sehingga meski masih mengandung heteroskedastisitas maupun autokorelasi dapat dilakukan uji statistik t maupun uji F.
- Berdasarkan berbagai keterbatasan dalam penelitian ini, maka dalam rangka mendukung pengembangan penelitian lebih lanjut mengenai topik analisis permintaan energi listrik di Indonesia dapat dilakukan beberapa hal sebagai berikut:
- a. Pemilihan variabel independen yang lebih relevan dalam kondisi yang ada.
 - b. Pengembangan pada metode yang dapat digunakan untuk menganalisis faktor – faktor

penentu permintaan energi listrik di Indonesia. Pada dasarnya penelitian ini adalah penelitian dengan data *time series* atau data runtut waktu. Banyak berbagai model estimasi yang bisa digunakan untuk menganalisis data runtut waktu seperti metode Box-Jenkin, model ARCH (*Autoregressive Conditional Heteroscedasticity*) dan GRCH (*Generalized Autoturegressive Conditional Heteroscedasticity*), model koreksi kesalahan (*ECM/Error Corection Model*), dan model VAR (*Vektor Autoregressive Model*). Pemilihan model yang tepat diharapkan dapat memberikan hasil estimasi yang baik.

c. Mempersempit cakupan wilayah penelitian menjadi sektoral, sehingga akan lebih menunjukkan hasil yang lebih sesuai dengan perkembangan kondisi yang sebenarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abimanyu, Anggito, (1998), "Ekonomi Energi: Dampak Globalisasi Terhadap Perekonomian dan Sektor Energi di Indonesia", *Jurnal Ekonomi Energi*, No. 1, Agustus, hal. 8 – 17.
- Adiningsih, Sri dan Kadarusman, YB, (2003), *Teori Ekonomi Mikro*, Edisi Kedua, BPFE, Yogyakarta.
- Alter, Noel, dan Haider Syed, Shabib, 2011, "An Empirical Analysis of Electricity Demand in Pakistan", *International Journal of Energy Economics and Policy*, Vol. 1, No. 4, 2011, pp.116-139 ISSN: 2146-455, diakses dari www.econjournals.com pada 6 Juni 2011.
- Basri, Chatib, (2003), PLN Kewalahan akibat "Underground Economy", *Kompas*, 10 Februari 2003, diakses dari <http://www.kompas.com/kompas-cetak/0305/29/utama/337985.htm> pada tanggal 22 Februari 2010.
- Biro Neraca Pembayaran Direktorat Statistik Ekonomi dan Moneter, 2006. LAPORAN PEMETAAN EKONOMI SEKTOR INDUSTRI NONMIGAS, Desember 2006, diakses dari www.bi.go.id pada 6 Juni 2011.
- Dubash, K. Navros. 2002. Restrukturisasi Sektor Ketenagalistrikan: Mungkinkah Mendukung Pembangunan Berkelanjutan?. Juni 2002, diakses dari <http://www.pelangi.or.id> pada tanggal 1 Februari 2011.
- Gilarso, T., Drs., (2003), Pengantar Ilmu Ekonomi Mikro, Edisi Revisi, Kanisius, Yogyakarta, 2003.
- Mansoer, Faried Wijaya, (2007), "Estimasi Permintaan Daya Listrik Di Daerah Istimewa Yogyakarta", Vol. 13 No.1, April 2007, diakses dari www.mediaekonomi.com pada 12 Desember 2012.
- Muchlis, Moch., dan Permana, Adhi Dharma, (2003), "PROYEKSI KEBUTUHAN LISTRIK PLN TAHUN 2003 S.D 2020" dalam Pengembangan Sistem Kelistrikan dalam Menunjang Pembangunan Nasional Jangka Panjang DESDM tahun 2003, diakses dari www.esdm.go.id pada 14 Juni 2011.
- Mudakir, Bagio., (2007), "Permintaan Energi Listrik di Jawa Tengah", *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, Vol. 8, No. 1, Juni, hal. 1-14.
- Purwiyanto, 2005, "Kajian Kebijakan Insentif Fiskal Dalam Rangka Meningkatkan Usaha Ketenagalistrikan" dalam rangka kerjasama penelitian antara Badan Pengkajian Ekonomi, Keuangan dan Kerjasama Internasional, Departemen Keuangan RI dengan *Center for Energy and Power Studies*, PT. PLN (Persero) tahun 2005. Diakses dari www.esdm.go.id pada 6 Juni 2011.
- Lin, Q. Bo, (2003), "People's Republic of China: Investment Requirement and Environmental Impact", ERD WORKING PAPER SERIES NO. 37 ECONOMICS AND RESEARCH DEPARTMENT, diakses dari www.adb.go.id pada 2 November 2011.
- Reksohadiprodjo, Sukanto, dan Pradono, (1993), *Ekonomi Sumber Daya Alam dan Energi*, Edisi Kedua, BPFE, Yogyakarta.
- Sukirno, Sadono, (1985), Pengantar Teori Mikroekonomi, Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta, 1985.
- Susanto, Hari, Prof., (2011), *Underground Economy*, Cetakan I, Boduose Media 2011.
- Suparmoko, (2009), Pengantar Ekonomika Makro, Edisi ke -4, BPFE Yogyakarta, 2009.
- Widarjono, Agus, (2009), *EKONOMETRI; Pengantar dan Aplikasinya*, Edisi Ketiga, EKONOSIA Fakultas Ekonomi UIL, Yogyakarta.
- Widodo, Aruman, (2003), "Tesis Analisa Permintaan Listrik Jawa-Bali 1994-2015", Universitas Indonesia 2003.
- _____, 2011, Perkembangan Beberapa Indikator Utama Sosio-Ekonomi Indonesia, Katalog BPS:3101015, Agustus 2011, diakses dari <http://www.bps.go.id> pada tanggal 15 Oktober 2011.
- _____, 2009, Handbook of Energy and Economic Statistics of Indonesia 2009, Pusdatin KESDM, diakses dari <http://www.esdm.go.id> pada tanggal 6 Juni 2011.

- _____, 2010, Handbook of Energy and Economic Statistics of Indonesia 2010, Pusdatin KESDM, diakses dari <http://www.esdm.go.id> pada tanggal 6 Juni 2011.
- _____, 2011, Key Indicator for Asia and the Pacific 2011, Asean Development Bank (ADB), diakses dari <http://www.adb.go.id> pada tanggal 2 November 2011.
- _____, Laporan Statistik PT. PLN Tahun 2009, diakses dari www.pln.co.id pada 13 Juni 2011.
- _____, Laporan Statistik PT. PLN Tahun 2010, diakses dari www.pln.co.id pada 13 Juni 2011.
- _____, Perusahaan Kelistrikan Nasional Tahun 2005 dan Tahun 2006, diakses dari www.dtw2.esdm.go.id pada tanggal 13 Juni 2011.
- _____, Nota Keuangan dan RAPBN Indonesia Berbagai Tahun, diakses dari www.depkeu.go.id pada tanggal 5 Januari 2013.